大学農場における実習指導の手引き

第１版

平成２６年４月２０日

全国大学附属農場協議会

発刊に寄せて

社会は大学に対して、ユニバーサルかつグローバルな人材を期待し、そのための教育の質の向上や保証を求めています．一方で、大学における教育･研究は専門化･細分化が進んでおり、附属農場における農業あるいは食･生命･環境に関する総合的な学びの機会の重要性が増しています．学生たちは、フィールド作業を実体験し、植物や動物に直接触れることで、講義室で学ぶ様々な専門分野の関連性や、学んだ理論や技術が自分たちの生活を支えている現実を学ぶのです．大学農場は今や、農学分野の高度人材育成のための専門教育のフィールドとしてだけでなく、様々な学問分野の人材育成を補完する専門教育の場として、あるいは人間形成のための基盤教育の場として、多種多様な多くの人材育成に貢献しているのが現状です．

これまで大学農場は、主に農学部学生の実習教育や研究の場として活用されてきましたが、法人化後は地域に開かれた場として、地域の人々や小・中学校の子どもたちとその親を対象とした農業体験の場として、またさらに平成 22 年度からの文部科学省による教育関係共同利用拠点事業の開始に伴い、認定された大学農場は他大学・他分野の学生にも実習教育を行っております．しかしながら、全国大学附属農場協議会（以下、全国大学農場協議会）加盟大学のうち、予算と人員の削減の波が附属農場にもおよび、人材不足による技術やノウハウの継承が困難さを増している大学が多いのが現状です．また、農場実習担当教員が自身の専門以外の分野の実習を指導する機会も増えています．こうした背景に基づき、全国大学農場協議会では、全国の大学農場間で、実習内容や指導ノウハウに関する情報共有を進めることにより、実習の質を高め、あるいはバリエーションを広げ、あるいは安全性を高めることを趣旨として、「大学農場における実習指導の手引き」を作成するに至りました．

一方で、各大学農場にはそれぞれの地域性や特徴があります．今後とも、そうした大学農場の特徴を生かした個性的な実習は積極的に推進していただきたいと思います．また、この手引きは大学農場の実習内容の画一化や統合を目指すものではありません．あくまでも各大学農場が各大学農場の判断で、実習指導の参考書として自主的にご活用いただくことを期待しています．

この冊子のとりまとめのために、各分野の第一線で活躍しておられる研究者の方々に貴重な時間を割いてもらい、資料をまとめていただきました．執筆者間で用語や記述内容の統一に心がけましたが、まだ不統一がみられるかも知れません．今後、皆様のご批判やご指摘を得て充実を図りたいと思います．また、各大学の個性的な実習内容の紹介も進めたいと考えています．

最後に、本手引きを執筆された関係各位に深くお礼申し上げます．

平成２６年４月２０日

全国大学附属農場協議会会長

居城幸夫

目　次

本手引きの作成方針と利用方法

１）大学農場における実習には、他学部(他大学含む)向けの教養教育（または基盤教育）科目としての体験型実習、農学系学部共通教育としての専門基礎実習、農学系学部の専門教育のための低学年向け専門導入基礎実習、農学部系専門教育のための高学年向け専門応用実習、ならびに近年実施されている栄養系学部等の異分野の専門実習の一環としての共同利用拠点実習の５つのカテゴリーが想定される．カテゴリー毎に教育目標や学生の基礎知識や技術は異なり、結果的に実習内容やレベルも異なることが考えられる．一方で、どのようなカテゴリーの実習においても、大学農場のフィールドや設備を幅広く活用して実習指導を行うことには違いが無いであろう．そこで、本手引きにおいては、カテゴリー毎の指導内容の詳細なレベル分けは実施せず、基礎的・基盤的と考えられる項目にのみ（＊）を付すこととした．紹介した実習内容例の活用の仕方については、各大学農場の判断に任せることとする．

２）大学における実習は、半期 15 回を 1 単位として、1 単位または 2 単位の枠で実施されるのが共通ルールである．しかしながら、大学農場における実習については、大学ごとに規模や保有する専門分野が異なり、また地域の特性や実習担当教員の専門性も異なるのが実情である．従って、本手引きは、1 単位または 2 単位の枠組の農場実習の内容をセットで紹介することは行わない．記載した内容例について、項目ごとに、各大学農場が各大学農場の状況に応じて自由に自主的に実習指導の参考として活用していただきたい．

３）本手引きは、農学を専門としない様々な学問分野の人が手にする可能性がある．そこで、記載内容の理解を助けることを目的に、専門分野ごとに最後に「用語解説」を記載することとした．

１．安全教育

「大学などの農業生産教育に関して生産や収穫・保護作業、運搬・保管作業、加工・販売作業などに関わる安全な実習作業の参考指針を示し、産業教育とりわけ農業専門実習教育における教育効果の向上等に資する」（全国大学附属農場協議会、 2006；長谷川・島田、 2008）ことは基本的に重要である．

食品事故など「消費者の安全、安心」に対する不安や不信は、生産管理加工、流通などにたずさわる者、関係者を教育する立場の者にとっては、改めてもののあるべき原点の確認、安全に関わる教育の大切さを暗示している．「大学などの農場、フィールドサイエンスセンター（以降、FS）における実習教育においては単位数、授業時間の制約や教員技師の質と数、設備、備品など教育資源の多少により十分な教育を果たし得ない点もみられる」（長谷川・島田、 2008)．しかし、安全な実習教育を行うことはどの大学農場においても必要なことなので、ここでは「生産管理の実習に関わる安全教育・資料」（全国大学附属農場協議会、 2006）や「安全な食料生産への農業実習教育を」（長谷川・島田、 2008)、「宮崎大学農学部植物生産環境科学科 学生実習基本ルール」、「農林水産省/農作業安全対策」等を参考に安全教育の項目例を示したい．

「安全な実習教育の指針は多くの大学農場で参考になると思われるが、農場やFSでの農作業状況は多様なので、以下の事項、例で各員において参考になることがあれば利用していただきたい．なお、具体的記述のない項目が多いが、これらの事項については各機械などの取扱説明書などを参考いただきたい」（長谷川・島田、 2008)．

（１）基本的注意事項

１）実習中、担当教職員の指導に従う学生に対して、単独作業は避けるように指導する．

２）事故が起きたときには、速やかに担当教職員あるいは緊急連絡先（農場事務室など）に連絡するように指導する．

３）実習、実験、卒業研究などを行う学生は、必ず「学生教育研究災害保険」等の保険に加入するように指導する．

（２）服装

実習作業時の服装は実習作業者の安全衛生と農場生産物（食品）の安全衛生の両面において重要であるため、実習開始前に実習作業者に対して以下の例のような内容を指導する．

１）肌の露出しない作業着（長袖シャツは必ず袖を留めること）またはジャージ.

２）長靴、軍手、帽子、タオル（タオルはぶら下げない).

３）ズボンの裾は長靴の中へ入れる（まきこみ事故防止のため).

４）アクセサリーは極力外す（ケガの防止と農産物（食品）への異物混入防止のため)

（３）健康管理、けが予防、アレルギー予防への注意喚起

以下の指示を口頭で伝えるとともに、緊急時の連絡先を記入した掲示を周知徹底することにより

指導する.

1）危険箇所には勝手に近づかない.

2）体調不良の人は必ず申し出る（アレルギーなどの既往症の情報も）.

3）刃物などの取り扱いに注意する.

（4）作業機械や器具・機材取り扱い

作業機械や器具・機材取り扱いは、教職員の指示に従って注意深く行うように指導する. 例えば、以下の項目のような内容を指導する.

1）始業点検、終業点検時に安全確認を行うルールの実施.

2）乗用トラクタおよび小型機械操作時は、ヘルメット着用すること.

3）作業機毎に作成された安全作業マニュアル等に従った手順で作業を行うこと.

4）作業機械や器具・機材は必ず決められた収納場所（番号）に返却すること.

（5）農薬の取り扱い

農薬は文明の利器の一つであるが、事故を避けるために以下の項目を適切に取り扱う必要があることを指導する.

1）農作物毎に使用できる農薬の種類や量（使用回数）.

2）農薬使用記録を必ず実施するルール.

3）農薬取り締まり法に適合した適切な農薬保管場所を確保する（鍵の適切な管理、液剤と粒剤の管理、こぼれた農薬の適切な処理などが可能な場所）.

4）農薬のラベルに記載された使用ルール、手順に従った農薬使用.

5）農薬が作業者や食品に付着することを避ける農場毎の独自ルールを作成し実施記録を必ずつける（農薬混合機材、農薬散布機材、防護服の洗浄・保管、残剤処理、洗浄水処理など）.

6）ドリフト対策など、作業者だけでなく周辺農業者とのコミュニケーションが重要なこと.

（6）動物の取り扱い

「動物の愛護と管理に関する法律」や「家畜伝染病予防法」などの法令を遵守した実習施設で家畜など動物を取り扱う実習を行う. 作業者の安全と家畜防疫の両面に十分注意しなくてはならないことを指導することが重要であり、例えば、以下の項目のような内容を指導する.

1）作業者や動物のケガを避けるためのルール指導（作業者の感情・態度、動物管理場所、道具・用具、誘導、捕獲、保定、麻酔など）

2）作業者の衛生上の指導（インフルエンザ、病原性大腸菌など人獣共通感染症や寄生虫などの感染防止対策の指導）

3）家畜防疫の指導（履き物の消毒、作業着の着替えなど）

（７）衛生管理

作業者の衛生と食品衛生の両面に十分注意しなくてはならないことを指導する．例えば、以下の項目のような内容を指導する．

１）収穫・調製作業前の手洗いや作業中の手袋により農産物への汚染を防ぐ．

２）収穫用具（ハサミ、包丁など）は洗浄など衛生対策を行う．

３）収穫容器（コンテナなど）や収穫用具（ハサミ、包丁など）に泥が付着しないようにする．

参考文献

1. 全国大学附属農場協議会・安全教育に関わるワーキンググループ（2006）生産管理の実習に関わる安全教育・資料：1-94.
2. 長谷川和久・島田 順（2008)安全な食料生産への農業実習教育を．農業及び園芸 83(5)：573-579.
3. 宮崎大学農学部植物生産環境科学科 学生実習基本ルール．
   http://www.cc.miyazaki-u.ac.jp/muigap/rule130405.html
4. 農作業安全情報センター －安全で快適な農作業を目指して－．
   http://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/
5. 農林水産省/農作業安全対策．
   http://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_kikaika/anzen/
6. 農林水産省/農業生産工程管理（GAP）とは．
   http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/gap/g_summary/index.html

２． 作物分野

教育目標:　水田作・畑作に関する各実習項目(選種、播種、育苗、本圃準備、土壌肥料、雑草防除、病害虫防除、追肥、収穫、調製、作業性、貯蔵など)について、農場実習を通して総合的、体験的、実践的に理解させると共に、現在的な課題も取上げながら、農業や地域における作物生産の役割や特別栽培農産物などこれからの持続的農業生産のあり方、食糧自給と農家経営の関係などについての思考を深めるように指導する。

（１）水田作（イネ）

実習項目例

●ガイダンス（＊）

1） 目的：実習を行うに当たっての目的、諸注意、シラバスを理解させる。安全確保、施設利用方法、受講心得について十分理解させる。

2） 内容例：農場の概要、安全指針、注意点、評価法、アンケート

●播種（＊）・育苗（＊）

1） 目的

　栽培する地域に適した品種の選択、播種前の選種・消毒・催芽等の作業、その後の播種と育苗（移植栽培）作業の流れを理解させる。良質な種子を用いて均一で健全な苗を得るための各作業の意義を理解させ、個々の作業の意味を説明できるように指導する。

2） 内容例

(1) 種子準備：選種（塩水選）、消毒（温湯、薬剤）、浸種、催芽

(2) 苗箱播種・育苗（移植栽培）：苗箱と床土準備、播種密度、覆土、潅水、出芽、緑化、硬化、育苗期間（乳苗、稚苗、中苗、成苗）、病害防除

(3) 直播（直播栽培）：酸素発生剤（過酸化カルシウムなど）コーティング、鉄コーティング、播種機

(4) 使用機材の洗浄・保管、使用済み薬剤の適正な廃棄

●本田準備

1） 目的

　本田をイネの栽培に適する状態にするための準備作業として、耕起（秋耕・春耕）・砕土・畦塗り・施肥・代かき・均平など理解させる。また、施肥量の計算、肥料の種類などを指導する。それぞれの作業の意義、すなわち有機物分解や雑草防除、漏水防止などを学習させ、さらに移植作業（あるいは（直播作業））を均一に効率よく行う必要があることを理解させる。

2） 内容例

(1) 耕起・砕土（プラウ、ハロー、ロータリ）

(2) 施肥量、肥料の種類（化成肥料、有機質肥料、緩効性肥料など）、施肥法（全層施肥、側条施肥、苗箱全量施肥）

(3) 代かき、均平板、水深

(4) 使用機材の洗浄・保管

●移植（＊）

1) 目的

移植の意義を理解させ、体験させる。移植後の植え傷みや一時的な生育停滞を観察させ、新根の発生と活着を確認させる。移植栽培の利点を説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 手植えと乗用田植機

(2) 苗の種類（乳苗、稚苗、中苗、成苗）と移植法

(3) 栽植密度（株数と1株植付苗数)、植え付け深度

(4) 移植終了後に苗箱洗浄・保管

●水管理

1) 目的

生育時期別の水管理法について、深水、浅水、中干し、間断潅漑などの目的と意義を理解させ、説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 水深の測定

(2) 生育時期別の適正な水深

(3) 中干し・間断灌漑

(4) 落水

●雑草防除・病害虫防除

1) 目的

雑草、害虫、病害の種類や量を把握し、防除の必要性を理解させる。各種防除法を学習させ、化学的・物理的・生物的・耕種的（生態的）防除法についてその利点と問題点とを説明できるよう指導する。いずれかの防除法を体験することにより、防除にかかる労力やコスト、心理的な負担、および安全性確保の重要性を理解させる。また特別栽培米や有機栽培米について説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 発生状況の調査（目視、フェロモントラップ、県や農水省の情報取得）

(2) 農薬の使用法（作物、適用雑草・病害虫、使用時期、使用量、使用回数、使用方法）

(3) 農薬散布（噴霧機や粒剤散布機、防除衣、調整、散布、使用後の洗浄）

(4) 除草機

(5) アイガモ・米ぬかなどの利用

(6) 使用機材の洗浄・保管

●追肥

1) 目的

イネの生育を見ながら判断し、必要に応じて追肥を行うことを学習させる。(出穂 25ー20 日前の幼穂形成期に行うことが多い)。

2) 内容例

(1) 追肥の必要性の判断、葉色測定

(2) 肥料の種類、施肥量の決定

(3) 追肥（手播き、散布機）

(4) 使用機材の洗浄・保管

●収穫（＊）・調製・採種・試食

1) 目的

収穫作業を体験させ、作業の流れを学習させると共に、収穫の喜びを体験させる。また、食料の大切さについて理解させる。さらに、収量調査を行うことにより、収量形成過程について学習させ、栽培方法の改善や工夫について考察させる。また、品質について学習させ、実際に調製・検査・試食を体験させることにより、環境条件や栽培条件との関連を考察させる。

2) 内容例

(1) 収穫適期の判断

(2) 穂数、1 穂籾数、登熟歩合、千粒重

(3) 手刈り、バインダ、コンバイン

(4) 結束、はざがけ、脱穀

(5) 籾乾燥（自然乾燥、人工乾燥（穀物乾燥機))

(6) 採種、種子（籾）貯蔵

(7) 籾摺り機、米選機、ふるい目、色彩選別機、袋詰め、貯蔵

(8) 玄米収量、外観、検査、等級

(9) 使用機材の洗浄・保管

(10) 試食

（２）畑作（ムギ類・マメ類・イモ類）

実習項目例

●ガイダンス（＊）

1) 目的　実習を行うに当たっての目的、諸注意、シラバスを理解させる。安全確保、施設利用方法、受講心得について十分理解させる。

2) 内容例　農場の概要、安全指針、注意点、評価法、アンケート

●播種（＊）・育苗・植え付け（＊）

1) 目的

栽培する地域に適した品種の選択、播種（ムギ類・マメ類）および育苗（サツマイモ）と植え付け（イモ類）の作業の流れを理解させる。良質な種子や苗・種イモを用いて均一

で健全な植物体を得るための各作業の意義を理解させ、個々の作業の意味を説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 種子準備（ムギ類・マメ類）：必要に応じて種子消毒（薬剤の粉衣または浸漬）

(2) 育苗・挿苗（サツマイモ）：催芽、苗床、伏込、苗の採取、挿苗（水平植、垂直植、舟底植など）

(3) 播種（ムギ類・マメ類）：播種法（条播、点播）、播種密度、播種深度

(4) 植え付け（ジャガイモ）：手植え、植え付け深度、ポテトプランタ

(5) 使用機材の洗浄・保管

●畑準備

1) 目的

畑を作物栽培に適する状態にするため、耕起・砕土・施肥・畝立て・マルチなどを体験させる。また、施肥量の計算、肥料の種類などを指導する。作物にとって好適な条件にすると共に、播種や挿苗作業を効率よく行うための作業であることを理解させ、各作業の意義を説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 耕起・砕土（プラウ、ハロー、ロータリ）

(2) 畝立て、マルチ

(3) 施肥量、肥料の種類（化成肥料、有機質肥料、緩効性肥料など）、施肥法（全層施肥、側条施肥など）

(4) 使用機材の洗浄・保管

●雑草防除・病害虫防除

1) 目的

雑草、害虫、病害の種類や量を把握し、防除の必要性を理解させる。各種防除法を学習させ、化学的・物理的・生物的・耕種的（生態的）防除法についてその利点と問題点とを説明できるよう指導する。いずれかの防除法を体験することにより、防除にかかる労力やコスト、心理的な負担、および安全性確保の重要性を理解させる。また特別栽培や有機栽培について説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 発生状況の調査（目視、フェロモントラップ、県や農水省の情報取得）

(2) 農薬の使用法（作物、適用雑草・病虫害、使用時期、使用量、使用回数、使用方法）

(3) 農薬散布（噴霧機や粒剤散布機、防除衣、調整、散布、使用後の洗浄）

(4) 手取り除草、機械除草（カルチベータなど）

(5) 使用機材の洗浄・保管

●中耕・培土

1) 目的

マメ類では倒伏防止や除草、ジャガイモではイモの肥大促進と地表面への露出防止などのために中耕・培土を行うことを理解させ、各作業の意義を説明できるように指導する。

2) 内容例

(1) 鍬、カルチベータ

(2) 使用機材の洗浄・保管

●追肥

1) 目的

作物の生育を見ながら判断し、必要に応じて追肥を行うことを学習させる。

2) 内容例

(1) 追肥の必要性の判断、葉色測定

(2) 肥料の種類と施肥量の決定

(3) 追肥（手播き、散布機、カルチベータ（中耕・培土と同時))

(4) 使用機材の洗浄・保管

●収穫（＊）・調製・採種・試食

1) 目的

収穫作業を体験させ、作業の流れを学習させると共に、収穫の喜びを体験させる。また、食料の大切さについて理解させる。さらに、収量調査を行うことにより、収量形成過程について学習させ、栽培方法の改善や工夫について考察させる。また、品質について学習させ、実際に調製・検査・試食を体験させることにより、環境条件や栽培条件との関連を考察させる。

2) 内容例

(1) ムギ類：収穫適期の判断、手刈り、バインダ、コンバイン、脱穀、乾燥、選別、採種、収量調査、袋詰め、貯蔵

(2) マメ類：収穫適期の判断、手刈り、ビーンハーベスタ、普通型コンバイン、脱穀、乾燥、収量調査、選別、袋詰め

(3) イモ類：つる刈り、手堀り、堀取り機、ポテトハーベスタ、洗浄、乾燥、選別、収量調査、キュアリング、袋詰め、貯蔵

(4) 使用機材の洗浄・保管

(5) 試食

用語解説

（共通）

播種：種子・種籾をまくこと。散播（ばらまき)、条播（すじまき)、点播（てんまき）の3方法がある。

床土：苗床・苗箱につめて育苗に使用する土のこと。

覆土：種子をまいた上にかぶせる土のこと。種子の2～3倍の厚さ。

灌水：水を与えること。

出芽：土壌表面に芽が出ること。

育苗：苗を育てること。

直播：直接圃場(田畑)に種子をまくこと

耕起：耕すこと。

砕土：土塊を細かく砕くこと。

均平：圃場の土壌表面を平らにすること。

施肥：肥料を作物に与えること。

基肥：播種前か播種時に与える肥料のこと。

追肥：作物が育っている間に与える肥料のこと。

活着：移植後、新しい根が出て活発に生長を始める状態。

フェロモントラップ：フェロモンで害虫を誘引して殺す器具。

噴霧器：液体の農薬を散布するときに霧状に吹き出させる機械。

葉色：葉の緑色の濃さのことで、クロロフィル含量で決まる。葉色板や SPAD メータで測定する。

採種：次年度播種するための種子を採ること

脱穀：植物体から、籾や子実を取り外すこと。

調製：収穫物を洗浄して余分な部分を除き、商品とする作業

特別栽培農産物：化学農薬の使用回数を慣行の半分以下、化学肥料の使用量を慣行の半分以下で栽培された作物のこと。

有機栽培農産物：化学農薬、化学肥料、化学土壌改良材を使用せずに 3 年以上経過し、堆肥など（有機質肥料）による土作りを行った圃場で栽培された作物のこと。

バインダ：**作物**を地際で刈り取り、束ねてひもで結ぶ機械。

コンバイン：作物を刈り取り、脱穀する機械。イネに多く使われる自脱型コンバインと、ムギ類やマメ類などいろいろな作物に使われる普通型コンバインがある。

（主に稲作）

選種：充分実ったよい種籾を選ぶこと。塩水を使って沈んだ籾を選ぶことが多い。

浸種：種籾を、発芽のそろいをよくするため水につけて吸水させること。

催芽：充分に吸水させた種籾を、32℃程度に加温して少し発芽させること。

緑化：出芽した後、直射日光を避けて弱い光の下で数日慣らすこと。

硬化：緑化した苗をハウスやトンネル内で徐々に自然環境に慣らしていくこと。

乳苗、稚苗、中苗、成苗：苗の大きさの違いで、葉齢が概ね 2.0（乳苗)、3.2（稚苗)、5.0（中苗)、6 以上（成苗）の苗をいう。育苗期間は乳苗で約 7 日、稚苗 15-20 日、中苗 30-35 日必要である。

酸素発生剤コーティング：種籾を酸素発生剤で包み、直播したときに酸素欠乏にならないようにすること。

鉄コーティング：種籾を鉄粉で包み、直播したときに浮いたり流れたりしないようにすること。

畦塗り：水田の周囲を塗り固め、漏水を防ぐこと。

代かき：水田に水を入れてから行う砕土のことで、漏水防止、雑草防除、肥料を均一に分布させるなどの効果がある。

深水、浅水、中干し、間断潅漑：水管理の方法で、活着期（深水）、有効分げつ期（浅水）、無効分げつ期（中干し）、幼穂分化期（間断潅漑）、穂ばらみ期～出穂期（深水）、登熟期（間断灌漑）、収穫期（落水）を行う。

登熟歩合：籾の総数のうち、充分実った籾の割合。

籾摺り：籾から籾殻を外すこと。玄米と籾殻ができる。

精米：玄米からぬか層を取り除くこと。白米とぬかができる。できた白米のことを精米と呼ぶこともある。

米選機：屑米や割れ米、ごみを選別する機械。

色彩選別機：着色米や乳白米を選別する機械。

（主に畑作）

畝立て：畝を作ること。

マルチ：土壌表面を覆い、雑草防除、保湿、保温などに役立つ。ポリエチレンフィルムが使われることが多いがワラなども使う。

伏込：サツマイモの育苗のために、親イモを加温した苗床に置くこと。

挿苗：サツマイモの苗を植え付けること。

中耕:作物の栽培中に畝の間を浅く耕し、除草や通気性をよくする。同時に培土を行うことが多い。

培土：作物の株元に土をかけて土寄せすること。

カルチベータ：耕耘機ともいう。中耕・培土・追肥が同時に行える。歩行型の小型機からトラクタに接続して使用する大型のものまである。

つる刈り：サツマイモを収穫する前に、茎葉（つる）を取り除く作業。

ビーンハーベスタ：マメ類専用の収穫機。

ポテトハーベスタ：ジャガイモ用の収穫機。

キュアリング：イモ類の貯蔵前に、イモの表面にゆ傷組織を形成させて水分の損失や病原菌の侵入を防ぐ作業。

３．園芸分野

（１）果樹分野

教育目標：果樹栽培に関する各実習項目(繁殖、植え付け、品種更新、整枝せん定、結実管理、新梢管理、施肥、土壌管理、病害虫防除、収穫、調製、加工など)について、現在的な課題も取上げながら、農場実習を通して総合的、体験的、実践的に理解させると共に、農業や地域における果実生産の役割やこれからの持続的農業生産のあり方、食糧自給と農家経営の関係などについての思考を深めさせる.

実習項目例

●ガイダンス（＊）

1）目的

実習を行うに当たっての目的、諸注意、シラバスを心得させ、安全確保、施設利用方法、受講態度について十分理解させる.

2）内容例

農場の概要、実習計画・内容、安全指針、注意点、評価法、アンケート

●苗木生産

1）目的

果樹の苗木は、ごく一部の果樹では挿し木や取り木によって自根で繁殖されるものがあるものの、ほとんどの主要果樹では台木を利用した接ぎ木繁殖が行われている. このため、果樹の苗木生産にはまず台木を養成すること、次にその台木に穂木を接ぎ木して苗木を生産する技術が必要とされる. 台木の養成方法と穂木品種の接ぎ木繁殖法を学ばせるために、(1) 各種果樹台木の最適な繁殖法を説明できるように指導する、(2) 各種果樹の好適な接ぎ木法を理解させ、自力で台木に穂木を接ぎ木することができるように指導する.

2）内容例

(1) 種子（有性）繁殖による台木の養成：実生法

(2) 栄養（無性）繁殖による台木の養成：挿し木法、取り木法

(3) 芽接ぎ法による接ぎ木繁殖：芽接ぎナイフ・切りだしナイフの取り扱い方、芽の取り方、接ぎ木（盾芽接ぎ、そぎ芽接ぎ）

(4) 枝接ぎ法による接ぎ木繁殖：切りだしナイフの取り扱い方、穂木の調製、接ぎ木（切り接ぎ、割り接ぎ）

●苗木の植え付け

1）目的

開園や更新改植時における苗木の栽植は、一般に密植栽培を前提とする. 密植栽培には間伐を計画的に行う密植栽培（計画密植栽培）と行わない密植栽培（わい化栽培など）とがある. 健全な苗木とはどのようなものであるかを理解させ、苗木の植え付け法を学ばせるために、(1) 健全な苗木とそうでない苗木を見分けられるように指導する、(2) 自力で苗

木を掘り上げ、植え穴を準備し、植え付けを行うことができるように指導する.

2）内容例

(1) 苗木の掘り上げ：掘り上げ方、健全な苗木の見分け方、掘り上げ後の根部の乾燥防止

(2) 植え穴の準備：掘り方、植え穴への有機物および土壌改良資材の投入

(3) 苗木の植え付け：埋め戻し方、かん水、支柱立て、埋め戻し後の乾燥防止

●高接ぎによる品種更新（高接ぎ更新）

1）目的

市場性の低下した品種を別の品種に更新したり、将来の消費傾向を考えて別の品種に更新したりする方法の一つに高接ぎ更新がある．高接ぎ更新には、新たに接ぎ木した品種が結実を始めるまでの期間、中間台木の果実を収穫して減収期をできるだけ短縮しようとする漸次更新法と更新しようとする品種の枝を一挙に切り落として高接ぎを行う一挙更新法に大別される．高接ぎによる品種更新法を学ばせるために、(1) 漸次更新法と一挙更新法の目的の違いを説明できるように指導する、(2) 高接ぎに好適な接ぎ木法を理解させ、自力で高接ぎを行うことができるように指導する.

2）内容例

(1) 漸次更新法：切りだしナイフの取り扱い方、穂木の調製、腹接ぎ

(2) 一挙更新法：切りだしナイフの取り扱い方、穂木の調製、切り接ぎ、割り接ぎ、皮下接ぎ（剥（は）ぎ接ぎ）

●整枝せん定（＊）

1）目的

整枝せん定とは、効率的な果実生産を行うために、樹体の一部をせん除することにより樹勢を整えて、枝の成長量や結果部位を調節することであり、そのための合理的な樹形を作ることを目的とする作業である．整枝せん定の目的を理解させ、その方法を学ばせるために、(1) 整枝法の種類と合理的な樹形（樹形の骨格部と結果部位が確保されたもの）を理解させる、(2) 各種果樹の結果習性を理解させ、せん定を始める前に樹全体をよく観察させて樹形と樹勢を判断させ、自力で側枝や結果枝の更新や枝を切ることができるように指導する、(3) 自力で好適な位置や方向に枝を配置したり、誘引したりすることができるように指導する.

2）内容例

(1) 幼木から成木への樹形完成まで：樹形の骨格部（主枝、亜主枝）形成、結果部位（側枝、結果枝）形成、せん定鋸の使い方、せん定鋏の使い方、脚立の使い方、枝の切り方、枝の切り口の保護、枝の誘引の仕方（紐の結び方)、せん定枝の片付け

(2) 樹形完成後：側枝や結果枝の適宜更新、結果枝群の維持と確保、せん定鋸の使い方、せん定鋏の使い方、脚立の使い方、枝の切り方、予備枝の作り方、枝の切り口の保護、枝の誘引の仕方（紐の結び方)、せん定枝の片付け

●人工受粉（＊）

1）目的

人工授粉は人の手による授粉作業である．主品種と開花期が一致する適当な授粉樹が得られない場合、授粉樹が混植されていても天候の影響で訪花昆虫の活動が鈍い場合、多くの種子を形成させてより高品質な果実生産を目指す場合には人工授粉が必要である．人工受粉の効果を理解させ、その方法を学ばせるために、(1) 自家和合性・不和合性、他家和合性・不和合性、品種による花粉の多少、品種による開花期の違いを理解させ、結実が確実に図れる花粉の品種を選定できるように指導する、(2) 葯を採取する最適な花蕾を見分けることができるように指導する、(3) 人工授粉を行う結果枝内や花そう内での花の着生位置を自力で見きわめることができ、省力的かつ確実な人工授粉ができるように指導する．

2）内容例

(1) 花粉の採集・貯蔵：花蕾の採取、葯の採取（採葯器)、開葯、花粉の採集、貯蔵（短期貯蔵・長期貯蔵法)、輸入花粉の利用

(2) 花粉の希釈：花粉発芽試験、花粉希釈剤（石松子など）による増量

(3) 人工授粉の実際：梵天（毛棒)、毛羽たき、人工授粉器、溶液授粉

●摘花（摘蕾）・摘果（＊）

1）目的

摘花（摘蕾）は開花前・開花期に花数を、摘果は結実後に果数を少なくする作業である．樹の大きさや樹勢に応じた結実をさせ、安定した生産と果実の発育や品質を向上させる目的で行う．また、摘花（摘蕾）・摘果は、枝葉の成長を順調にし、花芽の分化・発達を助け、隔年結果を防止できる．摘花（摘蕾）・摘果の目的と効果を理解させ、その方法を学ばせるために、(1) 各種果樹ごとの摘果の程度（基準）を説明できるように指導する、(2) 自力で各種果樹ごとの予備摘果、本摘果を行うことができるように指導する．

2）内容例

(1) 時期：予備摘果、本摘果（仕上げ摘果）

(2) 程度：主枝・亜主枝先端部の全摘花（摘蕾)、葉果比（果実1個当たりの成長に必要な葉数)、枝上の果実間の距離、単位面積当たりの果実数、樹冠の容積当たりの果実数

(3) 摘果する果実：病害虫被害果、発育が劣る果実、変形果、袋掛けのしにくい果実（有袋栽培)、日焼けや着色に影響する果実（無袋栽培）

(4) ブドウの場合：摘房・摘粒の時期・程度

●袋掛け（＊）

1）目的

袋掛けは、果実を病害虫から保護するとともに外観を美しくする目的で行う作業である．目的を理解させ、その方法を学ばせるために、(1) 各種果樹における袋掛けを行う主目的を理解させる、(2) 各種果樹専用袋の掛け方を理解させ、自力で確実にかつ短時間で袋掛けを行うことができるように指導する．

2）内容例

（1）時期：小袋掛け、大袋掛け

（2）袋掛けの実際：各種果樹専用袋の掛け方、除袋

●新梢管理（＊）

1）目的

新梢管理は、樹全体の枝葉の成長と結実との均衡を保ち、経済樹齢を長く維持するために新梢の整理を行なう作業である．また、樹冠全体に日射がいきわたることによって着色や糖度など果実品質の向上や結果枝の充実が期待される．新梢管理の目的を理解させ、その方法を学ばせるために、（1）自力で好適な位置や方向に枝を誘引できるように指導する、（2）自力で夏季せん定できるように指導する．

2）内容例

（1）新梢誘引：テープナーの使い方、紐の結び方、誘引角度

（2）夏季せん定：摘芽、摘心、徒長枝せん除、ねん（捻）枝

●植物成長調整剤の利用（＊）

1）目的

植物成長調整剤とは、その多くが間接的または直接的に作物の生理現象を調節する薬剤で、それらを利用して作物の生活環を人為的に調節することにより、生産性を高めたり、高品質化を図ったりすることが可能となる．果樹栽培における植物成長調整剤の利用技術が確立されたもののなかには、高い経済的効果を生じているものがある．ただし、植物成長調整剤は一般にその効果を十分に発現する条件（特に使用濃度および使用時期）が非常に限られており、しかも使用方法を誤ると効果が認められないばかりか薬害を生じることがあるので、使用に当たっては使用方法を十分に理解しておく必要がある．植物成長調整剤の生理作用と使用目的を理解させ、使用方法を学ばせるために、（1）成分の生理作用を理解させる、（2）成分濃度が正確な処理液を自力で調製できるように指導する、（2）処理液・剤を果実の該当部位にむらがなく確実に処理できるように指導する．

2）内容例

（1）果実の無種子化：ブドウのジベレリン浸漬処理

（2）果実の肥大促進・成熟促進：ニホンナシのジベレリンペースト塗布処理

●樹体の栄養診断と施肥

1）目的

露地栽培の果樹は草本植物と違って大きな根系により土壌の広い範囲から養分を吸収しているため、土壌分析によって樹の栄養状態を推定することは困難であることから、直接、植物体の外観に現れる兆候や植物体組織の化学分析に基づいて栄養状態が判断される場合が多い．また、施肥は樹体の栄養状態の診断に基づいて適切に行わなければならないが、土壌の肥沃度や地力（ちりょく）は果樹園によってまちまちである．したがって各都道府県で示している標準施肥量を参考にし、果樹の生育状況、果実の収量・外観・品質などを観察しながら施肥量を加減する．果樹の栄養状態を判断させ、施肥の方法を学ばせるために、（1）地域

の標準施肥量を参考に、外的兆候から施肥量を考察できるように指導する、(2) 肥料の種類を説明できるように指導する.

2) 内容例

(1) 樹体の栄養診断：葉・茎・果実などに現れる外的兆候の観察

(2) 施肥：元肥（表層施肥、全層施肥)、追肥（春肥、夏肥、秋肥）

●土壌管理

1) 目的

果樹の栄養問題は単なる施肥技術の問題としてではなく、果樹園の土壌管理体系の一環としてとらえなければならない. 果樹の生育に適した土壌条件を理解させ、その方法を学ばせるために、(1) 土壌表面管理法の種類それぞれの利点と欠点を説明できるように指導する、(2) 深耕の効果を説明できるように指導する.

2) 内容例

(1) 土壌表面（地表面）管理法：清耕法（中耕または除草剤による除草、有機物の補給)、草生法（草の刈り取り)、マルチ法（マルチ施用）

(2) 深耕と有機物の施用法：溝（みぞ）深耕、たこつぼ深耕、堆肥・苦土石灰・熔成リン肥と土壌をよく混合しての埋め戻し

(3) 土壌化学性改良法：石灰質肥料の施用による酸性土壌改良

●病害虫防除

1) 目的

病害虫防除のために農薬散布を実際に体験することは、防除の重要性を知ると共に、その労働負荷や心理的負担を理解する上で重要である. 農薬の取り扱い方、散布方法と共に、作業者の安全性確保に関する留意点についても理解させると共に、病害虫の種類・生態と症状・被害を理解させ、防除の方法を学ばせるために、(1) 農薬の重要性、問題点を説明できるように指導する、(2) 病害虫の症状・被害から病害虫の種類を特定できるように指導する、(3) 農薬利用に関わるコストや労働負荷を理解させる.

2) 内容例

(1) 動力式噴霧機による防除：防除衣の着用、散布液調製、散布作業、噴霧機のタンク洗浄の見学

(2) スピードスプレーヤ（SS）による防除：防除衣の着用、散布液調製、散布作業、SS のタンク洗浄の見学

(3) フェロモントラップの設置：設置場所の選定、設置、捕獲頭数調査

(4) 病害虫発生状況の調査：病害の発病率、害虫の被害度

●収穫、調製、選別、試食（＊）

1) 目的

収穫作業は一連の実習の成果を実感する機会であり、方法を学ぶと共に収穫の喜びを知る機会である. 商品性の高い果実の外観・品質を理解させ、収穫、調製の方法を学ばせるた

めに、(1) 収穫適期を正しく判断でき、適正に収穫できるように指導する、(2) 収穫、調製上の留意点を理解させる．また、試食を行い、(1) 収穫の感動を経験させる、(2) 作物生産の喜びを知らせる．

2) 内容例

(1) 収穫：収穫適期の判定、果実の取り方、収穫後の果実の取り扱い方、収穫コンテナへの入れ方

(2) 調製：ブドウ果実

(3) 選別：等級・階級規格による人力選別、選果機の利用

(4) 包装：パック詰め、袋詰め、箱詰め

(5) 試食：品質調査（選果基準との照合、糖度・酸度の測定)、官能評価（食味試験法、品種間比較)

●加工

1) 目的

果実の有効利用と付加価値を高めることによる収益性の向上を目的として、実習で栽培・収穫された果実を原料とした加工食品の製造を体験しながらHACCP等の管理手法を学ばせるため、(1) 加工食品の製造過程を理解させる、(2) HACCP の概念について理解させる、(3) 安全衛生を確保しながら食品を製造できるよう指導する、(4) 加工食品の製造コスト・収益性について考察できるように指導する．

2) 内容例

(1) ジャム加工：リンゴ、ブドウ、イチジクなどを原料としたジャムの製造

(2) マーマレード加工：ナツミカン、ダイダイを原料としたマーマレードの製造

●生産者、食品加工場、研究機関見学

1) 目的

学内圃場で実習できない果樹の種類についての学習や関連業界を知る機会として利用させるため、事前に（1) 訪問先に合わせた心構え、服装、質問内容、諸注意などについてよく理解させる、(2) 訪問先の業務内容、経営概況を理解できるように指導する．

2) 内容例

(1) 生産者圃場・施設

(2) 集・出荷施設

(3) 加工施設

(4) 販売施設

(5) 試験研究機関

(6) 行政・普及機関

（２）野菜分野

教育目標:構成する各細分野(育種、育苗、土壌肥料、整枝、除草、防除、養液管理、収穫、調製、

作業性、流通、貯蔵、加工、官能評価など)について、現在的な課題も取上げながら、農場実習を通して総合的、体験的、実践的に理解すると共に、農業や地域における野菜生産の役割やこれからの持続的生産のあり方、食糧自給と農家経営の関係などについての思考を深める.

実習項目例

●ガイダンス（*）

1）目的：実習を行うに当たっての目的、諸注意、シラバスを周知する．安全確保、施設利用方法、受講態度について十分理解させる.

2）内容例：農場・牧場の概要、安全指針、注意点、評価法、アンケート

●播種（*）

1) 目的：播種作業は作物栽培のスタートである．作目、目的により様々な方法があることを示す.

(1) 自力で播種作業を行わせる.

(2) 複数の播種方法を比較し、その違いを理解させる

(3) 培養土の種類、ポット等への培養土の充填、覆土厚、種子の向き、鎮圧、灌水等、発芽率、斉一性を左右するポイントを理解させる.

2) 内容例

(1) 直播（想定される作目：ホウレンソウ、コマツナ、ニンジン、ゴボウ、サヤインゲン、エダマメ、サヤエンドウ、スイートコーン等)．圃場の準備、播種溝切り、播種間隔のマーキング、播種、覆土、鎮圧、灌水等

(2) 育苗床播種（想定される作目：ネギ、タマネギ、キャベツ等)．育苗床の準備、播種溝切り、播種密度の調節方法、播種、覆土、鎮圧、灌水、保温等

(3) セルトレイ播種(想定される作目：トマト、ナス、ピーマン、キャベツ、ブロッコリー、ハクサイ等)．培養土の調製、土詰め、播種穴開け、播種盤、播種、土、鎮圧、灌水、保温等

(4) ポリ鉢播種（想定される作目：キュウリ、メロン、スイカ、カボチャ、オクラ、ソラマメ等)．培養土の調製、土詰め、播種穴開け、播種盤、播種、土、鎮圧、灌水、保温等

●接ぎ木

1) 目的

接ぎ木作業は土壌病害対策や生育改善、品質改変などを目的として行われ、多くの施設野菜で不可欠となっている．作目、作型に応じた目的を理解させる.

(1) 自力で接ぎ木作業を行わせる.

(2) 複数の接ぎ木方法を比較し、その違いを理解させる.

(3) 作目、作型に応じた目的を理解させる.

2) 内容例

(1) 呼び接ぎ（居接ぎ）(想定される作目：キュウリ等)．刃物の扱い方、切り方、クリップ

止め、切り離し

⑵ 割り接ぎ（想定される作目：トマト、ナス、スイカ等）．刃物の扱い方、切り方、クリップ止め、養生等

⑶ ピン接ぎ（想定される作目：トマト、ナス等）．道具の扱い方、切り方、養生等

⑷ 斜め合わせ接ぎ（想定される作目：キュウリ、トマト等）．刃物の扱い方、切り方、クリップ止め、養生等

●土壌改良資材散布・施肥

1） 目的

野菜園芸では作付前の土壌診断、施肥設計が必須である．土壌診断の方法として、比色試験紙等による簡易法から、CEC や微量要素までを網羅した本格的な方法があるが、ここでは必要最小限の項目について測定を行い、その結果に基づいた施肥設計を試みる．診断方法、診断基準値についてはできるだけ地域慣行に準じて行う．

(1) 自力で簡単な土壌診断を行わせる．

(2) 土壌診断によって得られたデータから土壌改良資材、基肥施用量を算出させる．

(3) 様々な土壌改良資材、肥料の種類、施用する目的を理解させる．

2） 内容例

⑴ 土壌診断　最低限必要な測定項目：電気伝導度、pH、硝酸イオン濃度

⑵ 施肥設計　各地域の定める診断基準値にしたがって土壌改良資材、基肥の施用量を算出する．

⑶ 土壌改良資材、基肥の散布　堆肥、石灰、追肥等の散布作業

●定植（＊）

1） 目的

収穫物の長期貯蔵ができない野菜では、複数の作型を組み合わせて収穫期間を確保している．このため、不良環境からの保護ばかりでなく圃場、施設の回転率を上げる上でも適切な育苗が重要である．また、定植にあたっては植え付け深度や苗の向きなどに注意するとともに作物の草姿や結果習性をよく考え、今後の整枝、誘引、収穫の支障にならないようにベッドやマルチを準備する必要があることも理解させる．

(1) 自力で農機具を使ってマルチ張り、支柱立て、定植等の作業を行わせる．

(2) 定植作業の留意点を理解させる．

(3) 移植栽培の目的を理解させる．

2） 内容例

⑴ マルチング　整地、マルチ展張、穴開け

⑵ 定植　定植苗の堀上げ方、鉢・セルトレイからの取り出し方、定植

⑶ 支柱立て　支柱の建て方、紐結束の方法、テープナー使用方法

⑷ 保温資材の被覆　べたがけ資材、トンネル資材

●除草・中耕・培土　（＊）

1) 目的

圃場での除草や土寄せ作業は単調であるが比較的重労働であり、実習においては人気のない作業のひとつである．しかし、この一連の作業によって圃場を清潔に保つことは不可欠である．この作業の趣旨をよく理解させるとともに作業の大変さを実感させる．

(1) 作物と雑草を見分けさせる．

(2) 雑草の名前を最低10種類程度、判別させる．

(3) 鎌、ホー、鍬などを使って除草、中耕、培土を自力で行わせる．

(4) 除草剤の意義について理解させる．

2) 内容例

(1) 手取り除草　鎌除草、ホー除草、雑草の種類を覚える

(2) 機械除草　カルチベータ、刈り払い機の見学

(3) 除草剤散布　葉処理剤、土壌処理剤、散布液調製、散布方法の理解、散布後の圃場調査

(4) 中耕　カルチベータ等の機械による中耕の見学.

(5) 培土　鍬の使い方、培土器等、機械による培土の見学

●養液栽培

1) 目的

近年は植物工場が普及の兆しを見せており、その基盤となっている養液栽培について概念、運営、管理方法等について理解しておく必要がある．農場に養液栽培施設がある場合は養液管理について、ない場合は視察を通じて実態を学ぶ

(1) 養液栽培の特徴、土耕栽培との違いについて理解させる．

(2) 養液管理の概要について理解させる．

(3) 施設園芸農家の経営上の特徴について理解させる．

2) 内容例

(1) 濃厚養液の調整　基本養液の組成、希釈倍率、肥料の溶解

(2) 養液コントローラーの利用　コントローラーの設定方法、給液制御の実際

(3) 養液分析　EC(電気伝導度)、 pH、硝酸イオン濃度の測定

(4) 環境制御　換気、暖房、照明の実際

●整枝・誘引 （＊）

1) 目的

野菜の整枝、誘引方法は作目や作型、作業上の都合により多種多様である．できれば複数の作物で作業し、管理が一様でないことを学ぶ．個体の生育状況を判断するチェックポイントを示し、単に機械的に作業するのではなく、個体ごとにどのように管理したらよいのか考えさせる．

(1) 複数の作目において最低限必要な整枝、誘引を行わせる．

(2) 整枝、誘引の目的、効果について理解させる．

(3) 複数の整枝、誘引方法の違い、使い分けを説明させる.

2) 内容例

(1) 整枝、剪定、摘心：側枝摘除、更新剪定

(2) 誘引：紐の結び方、テープナーの使い方

(3) 摘葉、摘果：古葉摘除、着果数調整

●農薬の使用

1) 目的

農薬散布を実際に体験することは、防除の重要性を知るとともに、その労働負荷や心理的負担を理解する上で重要である．取扱い方、散布方法とともに、作業者の安全性確保に関する留意点についても理解させる.

(1) 農薬の重要性、問題点を理解させる.

(2) 自力で作業を行わせる.

(3) 農薬散布に関わるコストや労働負荷を理解させる.

2) 内容例

(1) 背負い式噴霧機による防除：防除衣の着用、散布液調製、散布作業、器具の洗浄

(2) 動力式噴霧機による防除：防除衣の着用、散布液調製、散布作業、器具の洗浄の見学

(3) フェロモントラップの設置：設置場所の選定、設置、捕獲頭数調査

(4) 病害虫発生状況の調査、病害の発病率、害虫の被害度：可能ならば無防除区を設置して病害虫発生状況を比較する.

(5) 植物成長調節剤の処理：トマトに対する着果促進処理、カボチャ．メロン等に対する果実肥大促進処理

●収穫、調製（＊）

1) 目的

収穫作業は実習のクライマックスであり、方法、技術を学ぶとともに収穫の喜びを知る機会である.一斉収穫の場合は簡単な収量調査を行い、単位面積あたり収量や収益を計算させる.作目によっては選別、調製等、ポストハーベストの作業に多大な労力がかかることを示す.

(1) 収穫の感動を経験させる.

(2) 自力で作業を行わせる.

(3) 品目ごとの収穫、調製方法、留意点を理解させる.

2) 内容例

(1) 根菜類：引き抜き収穫、掘り上げ収穫、現地（一次）調製、運搬

(2) 葉茎菜類：収穫、現地（一次）調製、運搬

(3) 果菜類：収穫、運搬

(4) 洗浄：人力洗浄、機械洗浄

(5) 選別：選果基準による人力選別、選果機等の利用

(6) 包装：パック詰め、袋詰め、結束

●加工

1） 目的

収益性の向上を目的として、生産者が生産物を加工して販売する事例が増えているほか、外食、中食産業向けの業務用野菜の生産も増えている．簡単な加工品の製造を体験しながらHACCP 等の管理手法を理解する．

(1) HACCP の概念について理解させる．

(2) 安全を確保しながら食品製造を体験させる．

(3) 食品加工の製造コスト、収益性について考察させる．

2） 内容例

(1) 漬物：ハクサイ、キュウリ等

(2) ジャム：イチゴ等

(3) ジュース：トマト等

●試食（＊）

1） 目的

自らが栽培、収穫、加工した生産物を試食し、実習の達成感を味わうとともに、食味、品質についてデータを収集、分析し、結果を考えさせるとともに食料の大切さについて認識させる．

(1) 作物生産の喜びを体験させる．

(2) 食料生産の重要性について理解させる．

(3) 市販の野菜と実習の生産物、異なる品種間等での品質、食味の違いがどこから生じたのか考えさせる．

2） 内容例

(1) 品質調査：選果基準との照合、糖度、酸度の測定

(2) 官能調査：食味試験法、品種間比較

●圃場、資材整理

1） 目的

収穫後の圃場、資材の整理は無意味な単純労働と捉えられがちであるが、今作を振り返る重要な機会である．残渣の再資源化等への取り組み、施設、資材の劣化具合の観察を通して次回作への準備につなげる．

(1) 作業を通して一連の作業を振り返り、気づいた点についてまとめさせる．

(2) 資材等の保管方法を覚えさせる．

(3) 堆肥づくりを通して資源循環を理解させる．

2） 内容例

(1) 残渣整理：茎葉残渣・生産資材の撤去

(2) 資材洗浄、保管：支柱等の洗浄、結束、保管

(3) 堆肥づくり：作物残渣、落葉、家畜排泄物等を活用した堆肥づくり

●**施設整備**

1) 目的

温室、ビニールハウスなどの施設の建設、フィルム張り替え等の管理を行うことによって、その構造を知る．また、組作業となることから参加者が親しくなる機会でもある．

(1) ビニールハウスの構造を理解させる．

(2) 被覆資材の種類や用途を理解させる．

(3) 組作業を通してチームワークを涵養させる．

2) 内容例

⑴ ビニールハウスの新築

⑵ ビニールハウスの被覆資材の張替、遮光資材の展張

●**生産者、食品加工場、研究機関見学**

1) 目的

学内圃場で実習できない作目についての学習や関連業界を知る機会として利用する．訪問先に合わせた心構え、服装、質問内容、諸注意などについて事前によく理解しておく．

(1) 訪問先の業務内容、経営概況を理解させる．

(2) 訪問相手に合わせた服装、言葉遣い、質問内容が理解させる．

2) 内容例

⑴ 生産者圃場・施設

⑵ 集・出荷施設

⑶ 加工施設

⑷ 販売施設

⑸ 試験研究機関

⑹ 行政、普及機関

（３）花卉分野

教育目標：花卉園芸のおける特徴として、①対象とする植物が多種多様である　②品種数が非常に多く１花卉内においても細かい分類がなされることが多い　③集約度が高い　④種々の技術が利用されている　⑤以上から栽培が個別的になりやすい　⑥文化や社会とのつながりで利用についても対象が広い　⑦経済栽培以外の栽培がありそれらが花卉界を大きく支えている　⑧生産そのものは製品（形、仕立て方、大きさ）生産性が高く特に鉢物ではその傾向が強いなどがある．

以上のように、実際の花卉栽培では対象作物ごとに対応することが多くなる．このような花卉園芸について理解させる．

実習項目例

●**ガイダンス（＊）**

１）目的　実習を行うに当たっての目的、諸注意、シラバスを周知させるとともに安全確保、

施設利用方法、受講態度について十分指導する.

２）内容例　農場の概要、安全指針、注意点、評価法、アンケート

●繁殖と育苗（＊）

１）目的

花卉作物栽培の始まりは繁殖である. 植物の種類により異なる種々の繁殖方法を実際に行い、自力で育苗できるように指導する. さらに各繁殖方法の違いを理解させるセル成型育苗及びポット育苗においては、培養土の充填、覆土厚、種子の向き、鎮圧、灌水等、発芽率、斉一性を左右する要因を理解させる.

２）内容例

１．播種

① 播種箱への播種・・・種子箱を用いた場合、点播、条播、散播

② 好光性種子と微細種子の播種・・・光と発芽、播種方法と管理、嫌光性種子について

③ セルトレーへの播種・・・機械まきと手まき、セルトレーのメリット

④ 播種後の管理・・・発芽まで、かん水、環境

⑤ 種子の休眠・・・主に木本の種子、取りまき、低温と休眠覚醒

⑥ 胚培養とランの無菌発芽

２．育苗

① 育苗箱とセルトレーの管理・・・発芽後の管理、かん水、施肥、環境

② ２次育苗・・・発芽苗の鉢育苗

③ セル成型育苗・・・セル成型育苗での留意事項、エアー・プルーニング、抜き取り、植え付け

３．株分け

①宿根草と花木の株分け・・・代表的な植物例と株分け方法

４．球根類の分球と繁殖

① 分球様式・・・代表的な植物例と自然分球の仕方

② 自然繁殖の難易・・・自然での増殖の難易例示

③ 人為的繁殖・・・人為的繁殖方法、ノッチング他、りん片挿し

④ 種子繁殖系球根植物・・・ダリア、シクラメン、キュウコンベゴニア、新鉄砲ユリ等における種子繁殖と栽培

５．挿し木

① 挿し木の種類

② 挿し木の時期・・・主に木本

③ 挿し木の方法・・・挿し床、挿し穂の調製

④ 挿し木後の環境と管理・・・日光、風、水分、温度等

⑤ 挿し木における発根促進・・・発根剤、ミスト繁殖法、密閉挿し、黄化処理

６．取り木

① 取り木の種類・・・種類と特徴

７．接ぎ木

① 接ぎ木の方法・・・種類と特徴

② 接ぎ木の時期・・・主に木本

８．組織培養

●土と肥料（＊）

１）目的

花卉園芸での露地栽培作付前の土壌診断、施肥設計が必須である．土壌診断の方法として、比色試験紙等による簡易法から、ECや微量要素までを網羅した本格的な方法等について理解させ、自力で簡単な土壌診断をすることができるようにする．また土壌改良法の検討や基肥施用量の算出ができるようにする．あわせて土壌改良資材や肥料の種類、施用目的を理解させる．鉢栽培においては培養土としての混合土の意味を理解させる．

２）内容例

１．土壌診断

①　三相分布、ｐＨ、ＥＣ・・・土の基本的性質の調査方法など

②　有機物施用と団粒構造・・・植物の成育の土壌条件と単粒構造、団粒構造

③　石灰施与量・・・滴定による施与量の算出、簡易算出法

④　塩類濃度障害・・・ＥＣとの関係、対策

２．鉢用培養土作り

①　鉢用培養土の資材・・・素材の特徴

②　培養土の例・・・ジョン・インネス等の例、鉢用培養土の基本的な考え方

③　肥料の混入・・・鉢用培養土へ肥料を混入する場合の方法等

３．堆肥と腐葉土・・・作り方、鉢栽培における腐葉土

４．土壌消毒・・・種類、実施の注意、土壌病害防除

５．肥料

①　種類と特徴・・・種類、緩行性、速効性、有機、化学、化成等

②　露地栽培と施設栽培の施肥・・・主に切り花栽培、適す肥料、基肥

③　苗物と鉢物栽培の施肥・・・追肥、適す肥料

④　液肥・・・液肥の性質と使い方

６．花卉における養液栽培

①　種類・・・種類と特徴

②　培養液調製・・・園試式を例に

③　培養液管理・・・培養液交換、養分追加、ＥＣによる簡易管理等

●栽培管理（＊）

１）目的例

花卉栽培においては他の作物栽培と異なり、露地栽培、施設切り花栽培のほか鉢栽培のある

ことが特徴的である．鉢栽培では容器という限られた空間環境で作物を作る方法・手段を修得させる.

地植え栽培では、マルチングフィルムの展張、支柱立て、定植等を自力で行えるように指導し、定植作業の留意点を十分理解させる．鉢栽培では、出来上がり品を想定した栽培、管理を可能にさせる.

２）内容例

１．露地畑の準備

① 耕うん・・・人力、機械

② 畦立て・・・人力、機械

③ マルチング・・・種類・色と効果

２．露地・栽培床での栽培

① 定植・・・方法、植物による特異性

② かん水・・・手かん水、チューブ・パイプかん水、スプリンクラー

③ 支柱立てとネット張り・・・切り花、誘引方法、栽植密度とネットの種類

④ 摘芯、芽掻き、摘蕾・・・切り花、キク等における

⑤ 中耕、除草、追肥・・・切り花、中間管理

３．鉢栽培

① 鉢上げ、鉢植え・・・製品化のための鉢上げ、２次育苗後の鉢植え、球根等の鉢植え他

② かん水・・・鉢栽培における水管理、手かん水、底面給水、ミストかん水等

③ 施肥・・・固形肥料と液肥での施肥

④ 仕立て方及びわい化・・・製品別の栽培・仕立て方例、わい化方法

⑤ 直挿し栽培と種類・・・直挿し栽培されるものの挿し木と栽培

⑥ 鉢替え・・・花鉢生産における小鉢から大鉢へ、永年性植物の植え替え

●作期拡大及び開花調節

１）目的

観賞植物である花卉は一年中いろんな催事、稽古花や室内装飾としてまた趣味園芸として利用されている．このことから花物では開花期を需要に合わせてずらす必要がある．そのためには種類ごとの開花習性を理解させ、そこから生じる開花調節方法との関係を考察できるようにする.

２）内容例

１．作期拡大

① 播種期・挿し木時期の調節・・・播種期・挿し木時期をずらすことの可否と作期、セル成型苗等の冷蔵の可否と作期

２．開花調節

① 花芽の確認・・・花芽分化時期、花芽観察（顕微鏡、ルーペ）による花芽発育段階の確認

② 長日処理・・・方法と効果、光源、キクの電照栽培、長日植物の開花誘導

③ 短日処理・・・方法と効果・リスク、キクのシェード栽培、短日植物の開花誘導

④ 休眠・ロゼットと温度・・・休眠・ロゼット誘導と温度・日長、ロゼット解除、ロゼット回避、休眠覚醒、それらの方法

⑤ バーナリゼーション型植物と低温・・・種子バーナリゼーション、緑植物体バーナリゼーション、代表的な植物例と栽培方法・低温処理

⑥ 球根類の開花調節・・・代表的植物例と球根処理方法および栽培方法

⑦ 花芽分化・発育の適温・・・代表的植物例と温度

⑧ 切り花ギクの開花習性・・・各季咲きの開花要因、自然条件下での栽培プログラム、夏ギクの加温促成

●栽培施設

1）目的

温室、プラスチックハウスなどの施設栽培を通して、被覆資材と施設の種類と構造、および熱エネルギー収支と保温、暖房について理解させる．さらに施設で鉢物や切り花として良く栽培され花卉の種類を熟知させる．

2）内容例

① 種類と特徴・・・ガラス、プラスチック、トンネル、雨よけ等

② 被覆資材と光・熱・・・被覆資材と透過光・保温・着色・病害防止・昆虫の活動等

③ 暖房と熱エネルギー代謝・・・施設からの熱放出、最大暖房負荷、保温方法と効果

●収穫とポストハーベスト

1）目的

収穫作業の方法、技術を修得させるとともに、収穫の喜びを知る機会を与える．作目によっては選別、調製等の作業に多大な労力がかかることを経験させながら、それらの方法を修得させる．さらに収穫後生理を理解させる．

2）内容例

① 切り花・・・切り前と収穫、出荷形態、予冷、流通中の生理的トラブル

③ 切り花の水あげと品質保持剤処理・・・水あげ方法、品質保持剤の種類と特徴および対象花卉

③ 鉢物・・・収穫前の管理、流通時の生理的トラブル

●利用・ガーデニング

1）目的

生産された花卉がその後枯れずにどのくらい維持されるかは消費者にとって重要なことである．特に切り花の扱い方と日持ち、苗物では鉢や花壇に植えてからの日持ちについて、その方法と理由等について理解させる．

2）内容例

① 生け花における水あげ・・・水あげ方法の種類と対象植物

② 生け花における花もち・・・生け花の品質保持方法

③ 花壇・コンテナ栽培での品質保持・・・消費者における管理方法

④ 花壇・コンテナ栽培での開花・・・花がら摘み、施肥と開花、光と開花、切り戻しの効果、栽植密度等

用語解説

（主に果樹分野）

盾芽接ぎ：接ぎ芽が西洋の盾に似ていることからこう呼ばれる．芽接ぎナイフを用いて行う．接がれる側は樹皮にT字型に切り傷を入れ、はがして接ぎ芽を挿入する．

そぎ芽接ぎ：切りだしナイフを用いて行う．接がれる側は接ぎ芽を取る時と同じように樹皮を切り下げ、離れた樹皮の中間ぐらいで樹皮を切断し、接ぎ芽を挿入する．わが国では広く一般化している芽接ぎの方法．

穂木：繁殖する目的の枝のこと．接ぎ木の場合は接ぎ穂、挿し木の場合は挿し穂ともいう．

切り接ぎ：台木切断面の肩の部分を斜めに削り、形成層を露出させ、この露出した形成層の内側に切りだしナイフをあて、まっすぐに数cm切り下げて、穂木を挿入する方法．最も広く行われている枝接ぎの代表的な接ぎ方．

割り接ぎ：台木切断面の中心付近をまっすぐに切り下げて、この割れ目に接ぎ穂を挿入する方法．

改植：樹を植え直すこと．

わい化栽培：わい性台木を利用した樹の栽培のこと．

高接ぎ：樹の高い位置に接ぎ木する場合をいう．

腹接ぎ：接がれる側の枝の側面に接ぎ木する方法．

皮下接ぎ：接がれる側の枝の樹皮をはぎ、樹皮と木質部の間隙に穂木を挿入する方法．

主枝・亜主枝・側枝・結果枝：樹の枝は主幹から分かれる順に主枝、亜主枝、側枝に区別し、側枝上についた果実をつける枝を結果枝という．

予備枝：発育枝を伸ばしてえき花芽の着いた長果枝を育成するための枝または発育枝を伸ばし翌年に短果枝を着けるための枝をいう．

溶液受粉：花粉を増粘剤（キサンタンガム）と5～10%ショ糖を含む溶液に希釈し散布する方法．

自家和合性・不和合性：同一品種内で受精する性質を自家和合性、受精しない性質を自家不和合性という．

他家和合性・不和合性：異なる品種間で受精する性質を他家和合性、受精しない性質を他家不和合性という．

花（果）そう：複数の花（果実）が一箇所にそう（叢）状に着生している状態をいう．

樹冠：樹の広がりをいう．

テープナー：枝の誘引のためのテープ結束器のこと．

摘心：新梢の伸長を停止または抑制させるため、成長点（頂端分裂組織）を摘み取ること．

徒長枝：葉芽または葉だけをつける枝（発育枝）の中でとくに旺盛な成長を示すものをいう．

ねん（捻）枝：枝を捻り曲げること．

ジベレリン：植物ホルモンの一種．休眠打破、発芽促進、成長促進、開花促進、単為結果の誘起など多岐にわたる生理作用をもつ．

地力（ちりょく）：土壌の持っている総合的な生産力．

表層施肥：幼木や若木では根の分布している範囲が樹冠下にあるため、樹冠下全体に肥料をすき込む方法．

全層施肥：成木のように根の分布している範囲が樹冠下を越えて広範にあるため、全園に肥料をすき込む方法．

清耕法：中耕や除草を適宜行い、土壌表面を常に裸地状態に保つ方法．

草生法：牧草や雑草をはやして土壌表面を覆う方法．

溝深耕：縦列に沿って、幹からの距離 2.5 m以上離した位置に、バックホーあるいはトレンチャー等を用いて溝状(幅 30～50 cm、深さ 40 cm 程度)に掘り上げ、有機物などを土壌とよく混和し、塊や層にならないようにして埋め戻す．翌年は樹の反対側、翌々年は 1 回目の位置より樹間中央側にずらして深耕するなど、年次計画を立てて順次行う方法．

たこつぼ深耕：樹周囲をオーガーなどを用いて年次計画を立てて順次円柱状に穴を掘り上げる方法．

スピードスプレーヤ：農薬散布機の一種．果樹園、特に平坦地で広く使用されている．わが国では、走行部、エンジン、噴霧用ポンプ、ノズル、薬液タンク、送風機が一体となった乗用自走式のものが一般的である．

（主に野菜分野）

播種：種子をまくこと．散播（ばらまき)、条播（すじまき)、点播（てんまき）の 3 方法がある．

直播：直接畑に種子をまくこと．

覆土：種子をまいた上にかぶせる土のこと．

灌水：水を与えること．

ポリ鉢：ポリエチレン製の安価な植木鉢．

発芽率：播種された種子のうち発芽した種子の割合　一般に%で表す．

接ぎ木：両者の優良な形質を利用することを目的として穂木と台木を人工的に接合すること．

土壌改良資材：土壌の物理性、化学性、微生物性を改善するために土壌に混和する堆肥や石灰等の資材．

施肥：肥料を作物に与えること．

EC：Electric Conductivity（電気伝導度)．土壌中の塩類濃度、特に硝酸イオン濃度の目安にする．

硝酸イオン：一般に最も植物に吸収されやすい窒素形態．

基肥：作物の栽培前にあらかじめ土壌に施用しておく肥料

定植：別の場所で育成した苗を最終的に栽培する場所に植えること．

ベッド：作物を植える畝のこと．

マルチ：地表面を覆うポリエチレンフィルムやワラ等の資材．雑草防止や地温調節など様々な効果あり．

支柱：株を支え、整枝や誘引をしやすくするための棒、パイプ、ネット等.

べたがけ：主に保温や防虫を目的として支柱を使わず作物を直接被覆する不織布や寒冷紗等の資材.

トンネル：主に保温を目的として、支柱を使い塩ビや PO 等で作物をかまぼこ状に被覆すること.

除草：雑草を除去すること.

中耕：通気性を良くすることを目的として栽培中に畝の表層を崩すこと．多くは除草も兼ねる.

培土：作物の株元に土を寄せる作業のこと

ホー：人力で扱う除草器具の一種

養液栽培：水と養分を培養液の形で施して作物を栽培すること.

整枝：収量や品質、作業性をよくするために枝の数や空間配置を調節すること.

誘引：作物体を紐などで支柱に固定し、倒伏を防いだり適正な空間配置にするようにすること.

剪定：不要な枝の除去や、新しい枝に更新するために切り詰めること.

摘心：新しい芽を出させる等の目的のため新芽を滌除すること.

噴霧機：一般に農薬を霧状に散布するための器具　人力で動くものと動力で動くものがある.

防除衣：農薬散布の際に身体を保護するために着用するカッパ等の衣類.

フェロモントラップ：フェロモンで害虫を誘引し捕殺する器具.

植物成長調節剤：農薬の一種で、植物ホルモン等、作物に作用してその生長を調節する資材.

調製：洗浄や不要部分の除去、カット等により収穫物を販売可能な姿にする作業.

HACCP（ハサップ）：　食品の製造工程における危害分析、重要管理点に関する国際基準.

官能評価：耳・鼻・目などの感覚器官を使った評価方法.

その他、園芸分野に関する用語はタキイ種苗のサイト

http://www.takii.co.jp/glossary/kensaku.html　を参照.

（主に花卉分野）

ｐＨ：potential of hydrogen の略で、水素イオン濃度指数のこと．pH と表し、ペーハーおよびピーエイチと読む．pH は溶液の酸性やアルカリ性の度合いを示す単位で、土壌溶液の pH は植物の生育に大きなかかわりを持つ．　0～14 の段階であらわし、中性は pH7、酸性度が強まるにしたがって順次に pH6、pH5、pH4……、またアルカリ度が強まるにしたがって順次に pH8、pH9、pH10……のように表す.

マルチング：ワラやモミガラ、またはポリエチレンフィルム等を使って、株の周囲や畝の上を覆うことをいう．マルチング効果としては、地温調節、水分保持、雑草防止、土の膨軟保持、病害防除等がある.

植物成長調節剤：農薬の一種で、植物ホルモン等、作物に作用してその生長を調節する資材.

取り木：母樹の枝を曲げたり、環状剥皮（枝の一部の樹皮を環状にはぎとること）したりした後、その部分を土壌中に埋めたり、ポリエチレンフィルムで覆って不定根を発生させる.

好光性種子：　種子の発芽にあたり、光が与えられると、発芽を促進するものを、好光性種子（光発芽種子）という．　草花のペチュニアやプリムラなどはその例である.

セル成型育苗：根茎が数センチ以内の成型された容器・セルトレーにセル専用培土を使用して育苗する方法．プラグ苗と呼ばれることが多い．規格された苗の大量一括生産に適している．移植・定植時の取扱が容易であり、輸送性がある．また省力・機械化が図りやすい．根巻を生じやすいため、適期の移植等が大切．

分球：球根植物の繁殖の仕方で自然に数が増えること．その過程は鱗葉の基部にできた子球原基が肥大するもの（チューリップなど）や、発芽伸長した芽の基部が肥大するもの（グラジオラス）など、様々な形態がある．

りん片挿し：ユリの球根は、平たくなった茎に、肥厚した葉がついてできたいわゆるりん茎（りんけい）であるが、肥厚した葉をりん片（りんぺん）といい、これを一つずつ取り外して砂や鹿沼土（かぬまつち）に斜めに挿し入れて管理すると芽と根を出し、それぞれが新しいユリとなる．この方法をりん片繁殖という．

ミスト繁殖法：霧状の水のことをミストというが、これを葉面に散布して室内の湿度を高め、これによって挿し木を成功させんとする繁殖手段をミスト繁殖法という．

塩類濃度障害:化学肥料は各種の無機塩類を伴っている．施肥に伴う土中のこれら塩類は、土壌溶液の濃度をたかめ、その結果として根の養分吸収をさまたげ、さらには根を損傷する．また同時に、土壌の酸性化を進め、地上へは生育に有害な酸性ガスを排出する． 施設栽培の場合、土中の塩類は降雨による流亡もなく、換気も室外のように十分でないため、作物は地下部地上部ともに障害をうけるので、塩積とか塩類濃度障害と称して、特に重視されている．対策には多肥、特酸性肥料の施用をさけること、石灰の合理的施用、換気や土の過湿・過乾に留意することが大切である．

腐葉土:広葉樹の落ち葉が堆積して発酵分解され土状になったもの．保水性と通気性に富み他の用土と混合して使われる．弱酸性で多くの植物に適応する．

培養土:植物を育てるときに使う土のこと．鹿沼土など自然の土を単体で使う場合もあるが、多くは赤玉土や腐葉土など、いろいろな土質の用土を混ぜて使う．水ゴケもその一つ．

培養液:生育に必要な成分の水溶液を生育のために使用する場合に、この液を培養液という．水耕（すいこう）、れき耕（礫耕）、ロックウール栽培にはもちろんこれを用いる．

耕運(耘)（こううん）:田畑を耕すこと．

畦立て:畦立ては畑に作物を植えつけるため、間隔をおいて土を高く盛り上げる作業で、その間隔を畦幅といい、作物によって異なる．

摘芯（てきしん）：枝や蔓の先端を芯（しん）といい、これを摘み取ることを摘芯という．夏栽培に用いるキュウリの品種には、蔓に着生する花の数が少ないので、最初に伸び出す蔓（これを親蔓という）の芯を早めに摘み取って、わき芽の伸びとその数の増加を図るなど、摘芯の一例である．

摘蕾（てきらい）：蕾のうちに摘んでしまうこと．小さな苗や弱った株をおう盛に育てるために、すべての蕾を摘み取る方法と、花や果実を大きくするために、いくつかの蕾を残して摘み取る方法がある．

芽掻き（めかき）：余分に出た芽を若いうちに摘み取って、樹形を整えたり、果実・花の生育を調節すること.

中耕（ちゅうこう）：栽培中、畝の表層が硬くなるため、通気性を良くする目的で浅く耕す作業を中耕という．除草と同時に行うことが多く、この場合、中耕除草という.

鉢上げ（はちあげ）：苗床から鉢に移植すること．庭植えの木や草を鉢に移植する場合にも使われる言葉.

ロゼット：節間が極端に短くつまった茎に葉が水平に放射状に出ており、根から直接に多数の葉がむらがって着いている外観を呈する場合、このようなものをロゼットという.

バーナリゼーション：植物の春化、つまり花のもとをつくる段階を、人為的に経過させるために行う操作がバーナリゼーション（春化処理、しゅんかしょりともいう）で、その手段は低温にあわせる方法が普通である．低温の程度とそれを与える期間や処理する植物の生育度は、種類や品種によってちがい、グリーンプラント・バーナリ型とシード・バーナリ型に大別される.

雨よけ栽培（あめよけさいばい）：トマトやホウレンソウ等の栽培方法の一つで、ビニールハウスで屋根部だけビニールを張ったり、パイプで簡単な雨除けをして栽培管理を行う．病気の発生が少なく、良品多収となる.

ポストハーベスト：農作物を収穫したあとに散布する農薬．「収穫後農薬」と訳される．ポストハーベストは、カビや害虫の発生を防ぐために使用される．特に、輸入農作物によく使われている．これは、輸送距離が長く、その分輸送時間も長いため．輸送中の船の中でカビが生えたりしないよう、防カビ剤や防腐剤がたくさん使われている.

黄化処理：挿し木の発根をよくする目的で、挿し穂にする枝を前もって黒布その他で覆い、黄化させる処理．樹木類で行われる.

ノッチング：ヒヤシンスなど自然増殖能率のわるい鱗茎類の人為増殖法の一つで、ナイフで底部から放射状に切れ目を入れ、そこに不定芽を形成させる方法.

４．畜産分野

教育目標：畜産学を構成する各細分野(育種、繁殖、栄養、飼料、管理、畜産物利用、生理、草地、経営、衛生など)について、現在的な課題も取上げながら、農場実習を通して総合的、体験的、実践的に理解すると共に、農業や地域における畜産の役割やこれからの持続的畜産のあり方、動物の命と食との関係などについての思考を深めるように指導する．なお、対象動物として、小動物（家禽、ウサギ、げっ歯類など)、中動物（ブタ、ヤギ、ヒツジなど)、大動物（乳用牛、肉用牛、ウマ）を例として挙げた．できれば各１種ずつ以上を実習対象として、幅広く理解させることが望ましいが、大学毎の事情によりそれが困難な場合には、実習可能な動物種の特徴を十分に活かして、より深く理解することを目指す.

実習項目例

１．ガイダンス

１）目的

飼養管理施設、防疫、安全指針、実習時の注意点等の概要について理解するように指導する.

２）内容例

農場・牧場の概要や実習にあたっての注意点について解説する.

２．基礎実習教育

●畜舎の構造と衛生管理（学外施設の補完的活用も要検討）

１）目的

動物を飼養管理している現場について、解説と共に見学し、規模に応じて、動物にとっての快適性と生産者にとっての作業効率の両立を追求した飼養管理体制について、理解させる.

２）内容例

飼育頭数・規模に応じた飼養管理設備・畜舎、畜舎の環境整備と動物福祉、口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザなどの悪性伝染病や人獣共通感染症および現在わが国で問題になっている家畜感染症に対する防疫・衛生管理、給水設備、給餌設備、糞尿管理設備、搾乳設備など.

●動物の取り扱いと行動観察

１）目的

動物の気性や行動特性、動物の行動と動物の置かれている状況、福祉との関連について理解を深め実習や作業を安全に行うことができるように指導する.

２）内容例

グルーミングやブラッシングなどを通じたスキンシップ、採食・飲水・反芻・姿勢の理解、家畜の移動および保定など.

●動物の飼養管理

１）目的

動物の日常の飼養管理が必要不可欠であることについて理解し実施できるように指導する.

２）内容例

飼料給与、給水、除糞と敷料交換、清掃、声かけ、誘導（牛の場合はロープワークも)、体重測定などの日常の飼養管理技術.

●乳牛の搾乳（設備的に困難な場合、学外の施設見学や体験実習の活用検討）

１）目的

乳牛の搾乳について、機序、技術、機器について理解し衛生的で適切な搾乳を実施できるように指導する.

２）内容例

機器（バルククーラー／パイプライン／ミルカー)、ミルカーの操作、射乳反射の理解、機器・乳頭・生乳の衛生管理、乳房炎の予防など.

●飼料の種類、生産、貯蔵、給与法（設備的に困難な場合、学外の施設見学や体験実習の活用検討）

１）目的

家畜に給与する飼料の種類や量は、多様であり、家畜の健康と生産に密接に関係している．また、飼料をどのように用いるかは人間の食料やエネルギー・環境問題とも係わってきている. こうした家畜の飼料の意義と背景について理解させる.

２）内容例

濃厚飼料と粗飼料、各種飼料原料、牧草・飼料作物の栽培体系、放牧、乾草調製、サイロとサイレージ調製、飼料成分表、飼養標準、給餌法、官能評価など（下線部は専門実習的内容).

●見学

１）目的

実際の家畜生産現場などの現状について理解させる.

２）内容例

学外の家畜生産現場や畜産物加工施設、研究機関その他の見学.

３．専門実習教育

●動物の健康管理

１）目的

動物の健康な状態、健康を維持するための様々な飼養管理技術について理解させる.

２）内容例

体温測定、呼吸数測定、除角、削蹄、ワクチン接種、駆虫剤投与、各種治療、ボディコンディションスコアの判定、耳標装着、去勢、毛刈り、ルーメン微生物の観察など.

●繁殖管理

１）目的

家畜の生産上、繁殖管理の成否が生産と経営に大きな影響を与えることを理解させる.

２）内容例

性周期の個体別野帳の管理、発情発見法、直腸検査、人工授精（直腸膣法／頚管鉗子法)、妊

娠鑑定（ノンリターン法／直検法／プロジェステロン法／超音波装置法)、分娩観察・介助、新生子管理（羊水拭き取り／初乳給与／臍帯消毒）など.

●動物の審査と登録

1）目的

家畜の能力を評価する審査法について、意義と審査基準について理解させる.

2）内容例

体重測定、体尺測定、体型審査、体部位、食肉部位、特徴の記載、登録制度.

●作業機械の操作・工具の取り扱い

1）目的

各種作業機械の名称と基本的な操作、工具の取り扱いを理解させる.

2）内容例

農場では、畜舎内を含めて、糞尿処理や圃場作業でも各種車両や機械操作が不可欠となっている．他方で、車両や機械操作上、不可欠な工具類についての知識や経験が全くない学生が多数であることから、除糞作業、給餌・給水作業、糞尿処理、堆肥化、トラクタ等作業車両操作、各種工具の名称と使い方と基本的な操作について指導する.

●糞尿処理と堆肥化

1）目的

糞尿を処理するための施設と機序、堆肥化による資源循環について学ばせ、堆肥化の過程と環境保全との関連について理解させる.

2）内容例

糞尿処理設備、堆肥化設備、液肥化設備、資源循環、関連法規.

●畜産物加工と試食（設備的に困難な場合、学外の施設見学や体験実習の活用検討）

1）目的

食肉製品や乳製品の貯蔵・保存法、加工法や栄養学的価値、食品の衛生管理について学ばせ、家畜や家畜の生産物の多様な食への貢献についての理解させる.

2）内容例

食肉製品や乳製品について、その加工、製造法および理論を解説し、実習と試食を行う.

４．まとめ・発表・討論・成績評価

実習全体を通して特に興味をもった事項、あるいは予め課した課題の結果について、受講生に発表、討論をさせることは学習効果を高めると期待される．最後に、アンケート調査を行い、実習を通して畜産に対する認識がどのように変化したか、次年度に向けての改善すべき事項を明確にする.

従来、実習の成績評価は出席点だけで評価されがちであったが、大学によっては評価がより厳格になってきている．レポートの課題を多くするのが望ましいが、集中実習ではかなり限定される．集中実習の場合には、予め課題を与えて、実習前に調べさせておくことも有効と思われる．試験による評価法としては、日本農業技術検定で用いられているように、動物や機器用具類等の写真を見

せながら記述させることも可能である．また、実習中に、課題を行わせ評価点を付けることも可能である．

用語解説

人獣共通感染症：ヒト とそれ以外の脊椎動物の両方に感染する病原体により生じる感染症．
　実習においては、実習生に感染の疑いがある場合は、担当教員に速やかに方臆するよう強調する．

防疫管理：動物の伝染病の伝搬を防ぐための衛生管理．

個体識別法：毛色、旋毛、斑紋などと合わせ、近年ウシにおいては、BSE に対する対策の一つとして全国全頭一貫したナンバーを付した耳標の装着が義務づけられている．

駆虫薬：動物の内部および外部寄生虫を予防あるいは駆除するための薬剤．

削蹄：動物の爪切り．

除角：角の除去．生えてくる前に有核細胞層を消失させてしまう方法と、生えている角を切除する方法とがある．

去勢：雄の性機能を消失させること．外科的な方法と非外科的な方法がある．性格の穏和化や肉質の向上に有効である．

トレーサビリティ：牛肉を例に挙げると、その牛肉が由来するウシがどこで産まれ、育ち、と畜され、食肉としてさばかれ、保管され、販売されているのかを、全て遡ることができるシステム．

体尺測定:動物の特定の部位の高さや大きさを測定することにより、動物の成長度合いを確認する．

体型審査：動物の特定の部位の高さや大きさや形状を判断し、成長度合いや生産性を評価する．

ボディコンデイションスコア：動物の特定の部位の肉付きの度合いを数値化して、その動物の栄養状態を判定する指標．

濃厚飼料：穀物類などをブレンドした飼料で、粗飼料に対して相対的に栄養価が高い．

粗飼料：乾草、サイレージ、生草など、濃厚飼料に対して相対的に栄養価が低い飼料．

サイロ：サイレージの原料の生草を発酵させるシステム．かつてはタワーサイロが主流だったが、今はバンカーサイロ（壁を活用)、ラッピングサイロ（ビニール巻き）が主流である．

サイレージ：原料の生草（牧草やトウモロコシ）を嫌気発酵させて得られる粗飼料．

飼養標準：飼料の原料毎に成分や栄養価を計算し、動物の成長度合いや生乳生産量などに応じてブレンド割合や給与量を計算するための基準．

反芻：第一胃および第二胃の内容物を、反射により口腔へ吐き戻して再咀嚼する行為．

ルーメン:反芻動物の４つある胃のうちの第１番目の胃．乳牛成牛では 200L くらいの容積がある．

糞尿処理：動物の排出した尿や糞を適切に保管・処理し、液肥や堆肥としてリサイクルしたり、放流可能な水質にまで浄化するシステム．

堆肥化：糞や敷料を好気発酵させて堆肥を得ること．

HACCP：Hazard Analysis and Critical Control Point の略．ハサップと読むことが多い．食品を製造する際に工程上の危害を起こす要因（ハザード；Hazard）を分析し、それを最も効率よく管理できる部分（CCP；必須管理点）を連続的に管理して安全を確保する管理手法である．

５．作業機械分野

教育目標：作物栽培および家畜生産の場面において効率的かつ安全に農業機械を利活用するために、農業機械・農作業の基本的事項を学び、農業資源管理における機械作業の価値と意義に関する理解を深めるよう指導する．作業機械分野の教育としては以下を対象とする．トラクタなど原動機に関する事項、ロータリやプラウなどの農作業機械に関する事項、田植機や自脱型コンバインなどの自走式専用機に関する事項、歩行型トラクタなど小型農業機械に関する事項、刈払機に関する事項、作業安全に関する事項および機械整備や効率的利用に関する事項について体験的に理解する．

実習項目例

●トラクタなど農業用原動機の基本操作（＊）

1）目的

農業機械作業における原動機の意義およびトラクタの構造を理解させる．農業機械の基本である原動機―動力伝達部―作業部の各部を確認させる．また、実習によりトラクタの始動、制御、停止方法を実習し、トラクタの特徴を理解させる．これにより農業用原動機の特徴とトラクタの基本操作を体験的に理解させる．

2）内容例

(1) トラクタの構造について、原動機―動力伝達部―作業部を理解させる．

(2) トラクタの始動および制御方法を理解させる．

(3) トラクタの始動、走行および停止が決められた位置で操作できるよう指導する．

(4) 一般用自動車とトラクタの違いについて理解させる．

(5) 作業前の始業点検、作業後の終業点検の内容とその必要性を理解するよう指導する．

●ロータリやプラウなどの農作業機械に関する事項（＊）

1）目的

トラクタなどの農業用原動機への作業機の着脱・駆動方法について実習させる．また耕うんなどの農作業が土壌などの農業資源に及ぼす影響について理解させる．これによりトラクタに作業機を取り付けることで様々な農作業方法について理解させる．また、操作方法の違いによる耕うん作業と土壌の状態について理解させ、望ましい土壌管理について考察できるよう指導する．

2）内容例

(1) トラクタの３点リンクヒッチおよびＰＴＯ駆動について取り付け作業を通じて理解させる．

(2) 耕うん作業における耕うん作業工程および旋回工程を実習に基づき理解させる．

(3) 耕うん方法による土壌環境の改善効果について土壌に触れて理解させる．

(4) 始業及び終業時の点検方法を理解させる．

●田植機や自脱型コンバインなどの自走式作業機械に関する事項

1）目的

農作業の目的に応じた自走式専用作業機械の構造と利用方法について体験させる．これにより田植機や自脱型コンバインの構造理解と効率的運用のために、苗や稲の条件、土壌などの圃場条件およびこれらに適応するよう機械側の設定条件について理解を深めるよう指導する．

2）内容例

(1) 田植機および自脱型コンバインなど自走式作業機の原動機―伝達部―作業部の構造について機械を見学し理解させる．

(2) 作物および土壌と適合するための作業部の調整方法について、実習作業を通じて理解を深めるよう指導する．

(3) 一定区画の作業実習を通じて効率的に農作業を実施するための作業工程を理解させる．

(4) 始業及び終業時の点検方法を理解させる．

●歩行型トラクタなど小型農業機械に関する事項

1）目的

小型農業機械の構造と利用方法および安全管理について体験させる．これにより小型農業機械の構造理解と効率的運用のために、土壌などの圃場条条件に適応するよう機械側の設定条件と操作方法について理解を深めるよう指導する．

2）内容例

(1) 始業および点検方法を理解させる．

(2) 圃場の走行、耕うん、旋回、停止方法を実習により理解させる．

(3) 一定区画の作業実習を通じて効率的に農作業を実施するための作業工程を理解させる．

●刈払機に関する事項（＊）

1）目的

刈払機の構造と利用方法および安全管理について体験的に理解させる．これにより、草刈機の構造理解と効率的運用のために、草地などの圃場条件への適応と安全管理について理解を深めるよう指導する．

2）内容例

(1) 始業および点検方法を理解させる．共同作業者との安全確認作業を理解させる．

(2) 保護具着用と異物除去の必要性を理解させる．

(3) 一定区画の作業実習を通じて効率的に農作業を実施するための作業工程を理解させる．

●作業安全に関する事項（＊）

1）目的

農作業事故の実態と危険部位について理解する．また、危険を回避するための手法について理解する．これにより、農作業に関する事故は非常に多いことを理解し、危険部位と危険回避に関する手法と農業機械の構造との関係を考察できるようにする．

2）内容例

(1) さまざまな農作業の場面での農業機械事故の実態について、現地等の圃場条件と合わせて理解する．

(2) 農業機械作業時に留意する事項（作業方法、服装など）を理解する.

(3) 農業機械の安全装置、機械を見学しこれらの構造について理解する.

(4) 季節性の高い機械類においては、格納点検及び格納方法についても理解させる.

●機械整備や効率的利用に関する事項

1) 目的

農業機械を効率的に利用するためのメインテナンス方法を実習させる. これにより、農業機械の点検整備項目を理解させ、実施することを通じて農業機械の効率的運用について考察できるよう指導する.

2) 内容

(1) 農業機械整備のための工具利用の基本についてトラクタの点検整備を通じて理解させる.

(2) トラクタの点検整備事項を実習に基づいて理解させる.

(3) 農業機械の固定費およびランニングコストを理解し、効率的な機械化作業体系を理解させる.

実習指導上の留意点：

農業機械の取り扱いについては、大型特殊自動車運転免許（道路交通法による）[注1)]、農業機械士（都道府県による、認定農業者と関係あり）[注2)]、農業機械整備技能士（都道府県による、機械整備を商業的に行うとき）[注3)] などの資格がある. また、施業にあたり、安全衛生教育が必要なものとして、フォークリフトの運転の業務に係る特別教育[注3)]（最大荷重１トン未満)、シヨベルローダー等の運転の業務に係る特別教育[注3)]（最大荷重 1 トン未満)、伐木等の業務に係る特別教育[注3)]（チェーンソーを用いて胸高直径 70cm 未満の立ち木の伐木、かかり木でかかっている木の胸高直径が 20cm 未満であるもの）および刈払機取扱作業者（特別教育ではない）[注4)] などがある.

これらの資格は、公道を農業機械が走行する場合（注１)、公的資金を得て農業機械を導入する場合（注２)、業務を行う場合必要なもの（注３)、および取得することが望ましいもの（とくに、その業務を請け負って報酬を得る場合など)（注４）に必要な資格である. したがって、大学農場の敷地内などで実習を行う場面では、注３以外の資格は必ずしも必要がない. しかしながら、学生が将来このような分野で活躍することが期待されることから、指導する側においてもこれらの資格を得て実習指導することが望ましい.

用語解説

ディーゼル機関：軽油を燃料とし、圧縮点火による内燃機関.

ガソリン機関：ガソリンを燃料とし、火花点火による内燃機関.

2 サイクルエンジン: 吸気から排気までのすべての作動をピストンの 2 行程で完了し繰り返すもの.

4 サイクルエンジン：吸気—圧縮—燃焼・膨張—排気という一連の作動をピストンの 4 行程で完了し繰り返すもの.

クラッチ：原動機の動力を作業機につなげたり切断したりする.

ブレーキ：車輪などを停止する装置．農業用トラクタでは左右後輪の独立制御が用いられている．

フットアクセル：エンジンの回転数を制御する．足で操作し、エンジンブレーキにより制御される．

ハンドアクセル：手で操作し、エンジンの回転数を固定し、定常的な駆動力を得る．

ＰＴＯ軸：トラクタのエンジン動力を作業機に伝える軸で、(Power Take Off) の略である．寸法などは国際的に標準化されている．

3 点リンクヒッチ：トラクタと作業機を左右の下部リンクおよびトップリンクで結合し、トラクタと作業機の動きを一体的に操作できるようにする．

ユニバーサルジョイント：ＰＴＯ軸と作業機の間に取り付け、トラクタの動力を作業機に接続する．

ロータリ耕：ロータリ刃の回転により土壌を耕起および砕土を同時に行う．

プラウ耕：プラウにより土壌を反転させる耕うん方法．反転性がよい．

不耕起栽培：耕うんを省略し、圃場に作物残渣を残したまま播種を行う．

耕うんピッチ：ロータリ刃が 1 回転するときのトラクタの進行距離．

耕うん深さ：ロータリ刃やプラウ刃の作用深さのこと．あらかじめ設定した作用深さで作業を行うよう機械の設定を行う．

けん引出力：トラクタが作業機をけん引する場合、けん引に利用される出力のこと．

重量転移：作業機にかかる抵抗が大きくなったとき、それに応じて牽引力を増大させる機能．

ポジションコントロール：あらかじめ作業機の位置を希望する高さにセットすると、作業機にかかる牽引抵抗が変化しても作業機を一定の位置に自動的に保つ油圧制御である．

ドラフトコントロール：作業中、作業機に関わる牽引抵抗が一定になるよう油圧制御するものである．

混合ガソリン：2 サイクルエンジンの燃料に用いる．ガソリンと 2 サイクルオイルを混合する．

側条施肥田植機：田植えと同時に苗の根群域に施肥作業を行う田植機．

自脱型コンバイン：稲やムギ類を刈り取りながら穂先部分のみ脱穀部にかける機能を有する機械．

普通型コンバイン：稈全部を脱穀部にかけ、ダイズやソバなどの収穫にも用いられる．

舵取りクラッチ：歩行型トラクタのハンドルグリップに取り付けられ、機関動力を車輪に伝達および切断を行う．

ナイロンコード：刈払機の刈り取り部で円盤から引き出された 1 から 2 本のコードを遠心力で振り回し草を刈るもので、　構造物の際の刈り取りなどに適している．

安全フレーム：乗用トラクタの転倒時の運転者保護のために取り付けた枠．安全フレームに屋根、扉などを取り付けたキャビンタイプのものもある．

始業・終業点検：作業の開始前と終了後に運転者が実施する点検であり、作業の安全にと効率化とっても欠かせない作業である．主な点検内容は、各部の外見上の異常や作動不良の発見、消耗品類の補充などである．

機械化作業体系：一連の農作業体系のすべてを機械化すること．この体系の中では、各種の農業機械を導入することにより、作物栽培ごとに新たな体系が作られる．